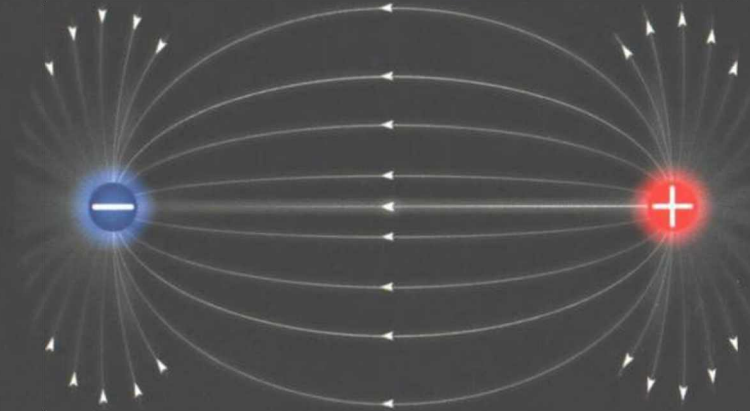
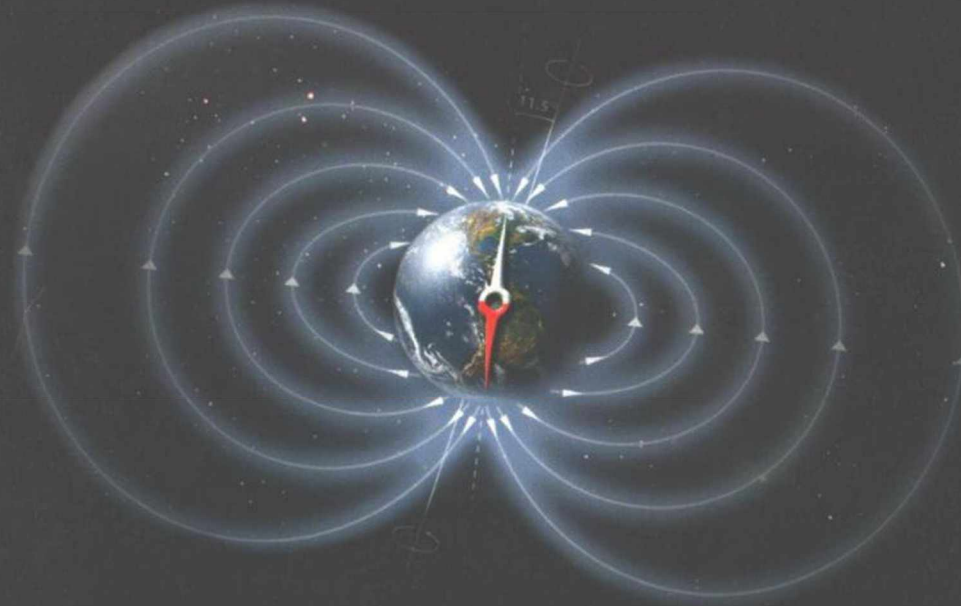


Наталя Сосницька



Загальна фізика  
ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ

Навчальний посібник



*Наталя Сосницька*

**ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА  
ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ**

*Навчальний посібник*

*Рекомендовано Міністерством  
освіти і науки України*

Донецьк  
Юго-Восток  
2010

УДК 537(075.8)

ББК 22.33(я73)

С66

Рецензенти:

**Касперський А. В.** — завідувач кафедри технічної фізики та математики Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова, доктор педагогічних наук, професор, академік АН вищої школи;

**Кідалов В. В.** — завідувач кафедри прикладної фізики Бердянського державного педагогічного університету, доктор фізикоматематичних наук, професор.

*Гриф надано Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти  
Міністерства освіти і науки України  
(Лист № 1.4/18-Г-1151 від 17.07.2007 р.)*

**Сосницька Н. Л.**

С66      Загальна фізика. Електрика і магнетизм / Наталя Сосницька. — Донецьк : Юго-Восток, 2010. — 201 с.

ISBN 978-966-374-548-0

Навчальний посібник розроблено відповідно до модульних навчальних програм з дисципліни «Електрика і магнетизм» для студентів вищих педагогічних закладів. Матеріали посібника містять дванадцять робіт лабораторного практикуму, основні методи вимірювання фізичних величин, класифікацію похибок вимірювання та обробку результатів фізичного експерименту сучасними методами, зокрема комп'ютерну. Видання розраховано на викладачів і студентів фізико-математичних, інженерно-педагогічних, технологічних, загальнотехнічних факультетів вишів усіх форм навчання.

УДК 537(075.8)

ББК 22.33(я73)

ISBN 978-966-374-548-0

© Н. Л. Сосницька, 2010

## **ЗМІСТ**

|  |            |
|--|------------|
| <b>ВСТУП.....</b>  | <b>5</b>   |
| <b>ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ<br/>ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ<br/>ДАНИХ.....</b>  | <b>7</b>   |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1<br/>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ ....</b>   | <b>49</b>  |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2<br/>ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ПРОВІДНИКІВ І<br/>ПЕРЕВІРКА ЗАКОНУ СПОЛУЧЕННЯ ОПОРІВ<br/>МЕТОДОМ УІТСТОНА.....</b>       | <b>63</b>  |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3<br/>ВИВЧЕННЯ КОМПЕНСАЦІЙНОГО МЕТОДУ<br/>ВИМІРУ ЕРС ТА ГРАДУЮВАННЯ ТЕРМОПАРИ.....</b>                          | <b>75</b>  |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4<br/>ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ КІРХГОФА .....</b>   | <b>88</b>  |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5<br/>ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ЗАРЯДУ ПО<br/>ВІДХИЛЕННЮ ПУЧКА ЕЛЕКТРОНІВ В<br/>ОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ.....</b>  | <b>103</b> |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6<br/>ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ<br/>КОЛОВОГО ВИТКУ ЗІ СТРУМОМ МЕТОДОМ<br/>БАЛІСТИЧНОГО ГАЛЬВАНОМЕТРУ.....</b> | <b>112</b> |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7<br/>ВИВЧЕННЯ КОЛА ЗМІННОГО СТРУМУ. ЗАКОН<br/>ОМА ДЛЯ КОЛА ЗМІННОГО СТРУМУ .....</b>                           | <b>122</b> |
| <b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8<br/>ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ І<br/>ВИПРОМІНЮВАННЯ ТРЬОХСАНТИМЕТРОВИХ<br/>ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ .....</b>        | <b>132</b> |

|  |     |
|--|-----|
| ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9                    |     |
| ЕФЕКТ ХОЛЛА В НАПІВПРОВІДНИКАХ.....      | 147 |
| ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10                   |     |
| ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ОПОРУ МЕТАЛІВ     |     |
| І НАПІВПРОВІДНИКІВ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ..... | 157 |
| ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11                   |     |
| ВИВЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ ТЕРМОЕМІТОВАНИХ       |     |
| ЕЛЕКТРОНІВ ЗА ШВИДКОСТЯМИ І ВИМІР        |     |
| ТЕМПЕРАТУРИ КАТОДА ВАКУУМНОГО ДІОДА....  | 170 |
| ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12                   |     |
| ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ МАГНІТНОГО       |     |
| ПОЛЯ ЗЕМЛІ .....                         | 178 |
| ДОДАТКИ.....                             | 195 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....     | 200 |

## ВСТУП

Предметом вивчення розділу фізики “Електрика і магнетизм” є найпоширеніші в повсякденному оточенні *електромагнітні явища* [3], зумовлені наявністю, рухом і взаємодією електричних зарядів.

Основними завданнями цього розділу є [3]:

- розкриття природи і властивостей електромагнітного поля, характеру його взаємодії з речовиною;
- вивчення електричних і магнітних властивостей власне речовини;
- теоретичне обґрунтування можливостей практичного застосування електромагнітних явищ.

Глибоке вивчення розділу “Електрика і магнетизм” не можливе без роботи студента в лабораторії, аналізу теоретичного матеріалу та лекційних експериментів, вивчення та конспектування наукової літератури, активної участі на практичних заняттях. Усе це відповідає основним вимогам сучасної наукової діяльності.

До поставленої фізичної задачі – теоретичної або експериментальної – студент має поставитися як до невеликого наукового дослідження. Це [2]:

- розуміння ролі експерименту у фізиці, вміння робити правильні висновки щодо порівняння теоретичних положень і практичних результатів;
- вміння абстрагуватися від несуттєвого, розуміння ролі ідеалізації у фізиці;
- вміння зходити параметри, які визначають певне явище;
- вміння здійснювати числові оцінки за порядком величини;
- вміння робити якісні висновки при переході до умов на певних межах;

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х т. Т. 2. Электричество и магнетизм. – К.: Днипро, 1994. – 381 с.
2. Каленков С.Г., Соломахо Г.И. Практикум по физике. Механика: Учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. А.Д. Гладуна. – М.: Высш. шк., 1990. – 111 с.
3. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: У 3 т.: навч. посіб. для студ. вищ. тех. і пед. закл. освіти / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик; За ред. І.М. Кучерука: Т. 2. Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001. – 452 с.
4. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика: Електрика і магнетизм: уч. посіб. / За заг. ред. В.Й. Сугакова. – К.: Вища шк., 1990. – 367 с.
5. Лабораторний практикум: Навч. посібник / В.М. Барановський, П.В. Бережний, І.Т. Горбачук та ін.; За заг. ред. І.Т. Горбачука. – К. Вища шк., 1992. – 509 с.
6. Савельев И.В. Курс общей физики: уч. посіб. в 3-х томах. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука. Гл.ред. физ-мат. лит., 1988. – 496 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики: уч. посіб. для вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 478 с.
8. Чертов А.Г. Физические величины (терминология, определения, обозначения, размерности, единицы): Справ. пособие. – М.: Высш. шк., 1990. – 335 с.

*Навчальне видання*

**Сосницька Наталя Леонідівна**

## **ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ**

*Навчальний посібник*

Комп'ютерна верстка та дизайн *О. В. Генів-Стешенко*

Редактор-коректор *О. І. Попова*

Технічний редактор *Ю. М. Федюшкіна*

*Надруковано з оригінал-макету, наданого автором*

Підписано до друку 17.05.2010 р.

Формат 60х84/16. Папір офсетний.

Гарнітура «Times». Друк — різнографія.

Ум.-друк. арк. 11,68. Обл.-вид. арк. 11,09.

Наклад 300 прим. Зам. № 101.

---

Видавництво та друк ТОВ «Юго-Восток, Лтд».

83055, Донецьк, вул. Щорса, 17.

Тел./факс: (062) 305-50-13. [www.yugo-vostok.com.ua](http://www.yugo-vostok.com.ua)

E-mail: [zakaz@yugo-vostok.com.ua](mailto:zakaz@yugo-vostok.com.ua); [dakindeev@yandex.ru](mailto:dakindeev@yandex.ru)

Свідцтво про держреєстрацію:

серія ДК №1224 від 10.02.2003 р.